

PREFERENCIAS ALIMENTARIAS DE *ARANEUS UNIFORMIS* (ARANEAE: ARANEIDAE) Y *JESSICA ERYTHROSTOMA* (ARANEAE: ANYPHAENIDAE) EN CONDICIONES DE LABORATORIO

Gilberto Avalos¹, Beatriz, E. Oscherov¹ & Alda González²

¹ Cátedra de Biología de los Artrópodos, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional del Nordeste, Av. Libertad 5470 (3400) Corrientes (Argentina) — gilberto@exa.unne.edu.ar — eboscherov@yahoo.com.ar

² Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores (CEPAVE) (UNLP), Calle 2 N° 584 (1900) La Plata (Argentina) — asgonzalez@cepave.edu.ar

Resumen: Las arañas *Araneus uniformis* (Araneidae) y *Jessica erythrostoma* (Anyphaenidae) son dos de las especies más abundantes en el follaje de cultivos de *Citrus sinensis*. El objetivo de este trabajo fue evaluar la función de dichas arañas en el control biológico de los insectos plagas más frecuentes en estos cultivos; a ese fin, se analizaron las preferencias alimentarias de *A. uniformis* y *J. erythrostoma* en condiciones de laboratorio. Se utilizaron como presa los insectos más numerosos recolectados en la plantación de *C. sinensis*, de los órdenes Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Coleoptera y Orthoptera. Se utilizó una jaula mediana, cubierta por una malla fina de plástico, que albergaba un refugio consistente en una planta joven de naranjo. Para el análisis de los resultados se utilizó el índice de preferencia α de Manly, propuesto para una población variable de presas. Según el índice de Manly, *A. uniformis* tiene una preferencia alimentaria por Cicadellidae (Hemiptera), con un valor $\alpha=48,7\%$, seguidos por Tephritidae (Diptera) y Apidae (Hymenoptera), con $\alpha=29\%$ y $\alpha=15\%$, respectivamente. Orthoptera ($\alpha=4,7\%$) y Coleoptera ($\alpha=2,7\%$) fueron poco seleccionados. *Jessica erythrostoma* demostró una preferencia alimentaria por Diptera (Tephritidae), cuyo promedio alcanza un $48,7\%$, seguidos de Hemiptera (Cicadellidae) ($\alpha=26,7\%$) y Coleoptera ($\alpha=18,7\%$). Los Orthoptera (Acrididae) fueron poco elegidos ($\alpha=6\%$), mientras que ningún Hymenoptera (Apidae) fue seleccionado.

Palabras clave: Araneae, Araneidae, preferencias alimentarias, condiciones de laboratorio, *Citrus*, arañas en cultivos, reguladores naturales.

Food preferences of *Araneus uniformis* (Araneae: Araneidae) and *Jessica erythrostoma* (Araneae: Anyphaenidae) in laboratory conditions

Abstract: The spiders *Araneus uniformis* (Araneidae) and *Jessica erythrostoma* (Anyphaenidae) are two of the most abundant species in the foliage of *Citrus sinensis* fields. The objective of this paper is to evaluate the functions of those spiders in the biological control of the most frequent insect pests of those fields; to that end, the alimentary preferences of *A. uniformis* and *J. erythrostoma* were analyzed in laboratory conditions. The most common insects in the *C. sinensis* field were collected to be used as prey, belonging to the orders Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Coleoptera and Orthoptera. A medium-sized cage, covered by a thin plastic mesh, with a young orange plant inside for shelter. To analyze the results, the Manly's α preference index was used, proposed for a variable prey population. According to Manly's index, *A. uniformis* has an alimentary preference for Cicadellidae (Hemiptera), with $\alpha=48.7\%$, followed by Tephritidae (Diptera) and Apidae (Hymenoptera) with $\alpha=29\%$ and $\alpha=15\%$ respectively. Orthoptera ($\alpha=4.7\%$) and Coleoptera ($\alpha=2.7\%$) were less commonly selected. Diptera, whose average was $\alpha=48.7\%$, followed by Hemiptera (Cicadellidae) ($\alpha=26.7\%$) and by Coleoptera ($\alpha=18.7\%$), were the orders most commonly selected by *Jessica erythrostoma*. Orthoptera (Acrididae) were rarely chosen, with $\alpha=6\%$, and no Hymenoptera (Apidae) were selected at all.

Key words: Araneae, Araneidae, food preferences, laboratory conditions, *Citrus*, spiders in crops, natural regulators.

El programa de control integrado para el manejo de plagas de los sistemas de cultivo ha adquirido un notable auge en la actualidad. El control biológico se lleva a cabo a través de enemigos naturales, entendiéndose como tales a los parásitos, parasitoides, patógenos y depredadores. Es sabido que el éxito de cualquier programa dependerá de estudios preliminares de la biología y ecología del complejo de enemigos naturales presentes (Bale *et al.*, 2008).

Entre los enemigos naturales depredadores se incluyen las arañas con más de 45.000 especies descritas a nivel mundial (World Spider Catalog, 2015). Dada su dieta generalista en un primer momento fueron consideradas de poco interés. Sin embargo, existen evidencias experimentales que demuestran que las arañas tienen un valor potencial considerable desde el punto de vista del control biológico (Riechert & Lockley, 1984; Riechert & Lawrence, 1997; Young & Edwards, 1990; Nyffeler *et al.*, 1992, 1994; Wise, 1993; Nentwig, 1987; Sunderland, 1999; Greenstone, 1999; Benamú & Aguilar, 2001; Benamú, 2004; Symondson *et al.*, 2002; Maloney *et al.*, 2003).

Existen antecedentes de estudios de comunidades de arañas en los sistemas agrícolas de plantas perennes como los cultivos de cítricos (Mansour *et al.*, 1982; Mansour & Whicomb, 1986; Breene *et al.*, 1993; Benamú, 1999; Avalos *et al.*, 2013). Estos cultivos proporcionan refugios y microhábitats que favorecen el incremento de la diversidad de arañas (Riechert & Lockley, 1984). En estos ambientes las arañas son capaces de colonizar y seleccionar hábitats, respondiendo a la mayor complejidad estructural (Rinaldi, 1998), aumentando los niveles de depredación cuando se incrementa el número de presas disponibles (Riechert, 1974). Por lo tanto el estudio de la comunidad de arañas en cítricos con diferentes prácticas agrícolas, resulta interesante al evaluar su éxito como agentes de control biológico.

Las arañas incluyen en su dieta no solo insectos adultos, sino también huevos y larvas (Green, 1996; Nyffeler *et al.*, 1990; Young & Edwards, 1990) y se ha demostrado que interactúan con otros enemigos naturales, complementándose y reduciendo las poblaciones de insectos plagas (Young & Edwards, 1990; Minervino, 1996; Sunderland, 1999; Hagen *et*

al., 1999; Samu *et al.*, 1999; Halaj *et al.*, 2000; Liljeström *et al.*, 2002; Benamú, 2004; Perafán & Flórez, 2004; Pearce *et al.*, 2005; Beltramo *et al.*, 2006; Marshall *et al.*, 2002, 2006; Hoefler *et al.*, 2006; Armendano, 2008).

No todos los insectos son plagas, numerosos de ellos son benéficos en los sistemas agrícolas. En Costa Rica se ha reportado aproximadamente cien organismos en los cítricos, de los cuales el 48% se consideran plagas de importancia económica. Elizondo Solís (2002), cita como plagas más importantes a los hemípteros, dípteros, coleópteros, ortópteros, himenópteros, lepidópteros, entre otros.

Con el objeto de constatar el rol de las arañas en el control biológico de los insectos plaga hallados en cultivos de *C. sinensis* y teniendo en cuenta que en Argentina también están presentes las plagas citadas (Vaccaro, 2007), se analizó la preferencia alimentaria de *Araneus uniformis* (Keyserling, 1879) (Araneidae) y *Jessica erythrostoma* (Mello-Leitão, 1939) (Anyphaenidae). Estas dos especies fueron registradas como la más abundantes de la comunidad del follaje de *Citrus sinensis* en Argentina (Avalos *et al.*, 2013).

Material y métodos

El material biológico se obtuvo en cultivos de naranjos (*C. sinensis*), pertenecientes a la Estación Experimental INTA (Instituto de Tecnología Agrícola), localizada en el Departamento Bella Vista, Provincia de Corrientes, Argentina, (28°26'57" S - 58°58'49" W). Este Departamento se halla a 70 m sobre el nivel del mar, el suelo es franco-arenoso, y el régimen pluviométrico es de 1200 mm anuales. La temperatura máxima absoluta es de 33°C, la mínima absoluta de 8,5°C, y la media es 20,5°C. El área de estudio pertenece al Distrito Oriental Húmedo de la Provincia Fitogeográfica Chaqueña (Cabrera & Willink, 1973), Subregión Chaqueña, Provincia Chaco (Morrone, 2001).

Se trabajó con dos especies de arañas que resultaron numéricamente importantes en cultivo de *C. sinensis* (Avalos *et al.*, 2013), ambas especies representan a gremios distintos. *Araneus uniformis* (Keyserling, 1880) (Araneidae), perteneciente al gremio de las tejedoras de telas orbiculares, y *Jessica erythrostoma* (Mello-Leitão, 1939) (Anyphaenidae) de las cazadoras al acecho.

Se utilizaron como presa los principales insectos, considerados como fauna acompañante en la plantación de *C. sinensis*, insectos pertenecientes al orden Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Coleoptera y Orthoptera.

Las especies de *A. uniformis* y *J. erythrostoma* fueron recolectadas en la parte aérea del vegetal mediante captura manual directa y los insectos que se utilizaron como presas, mediante red entomológica, tubos aspiradores y captura directa.

Los ensayos se llevaron a cabo en el laboratorio con un fotoperíodo de 12L/12N y una temperatura media de 25°C. El modelo físico utilizado fue una jaula de 30 cm de alto por 20 cm de ancho y 20 cm de largo, cubierta por una malla fina de plástico. Se incluyó un refugio, que consistió en una planta joven de naranjo.

Los ensayos comprendieron tres repeticiones para *A. uniformis* y tres para *J. erythrostoma*. En cada jaula se introdujo un ejemplar de cada especie de araña y la experiencia duró tres días. La densidad inicial de presas en cada jaula fue de 22 individuos. Se ofrecieron cinco imagos de

Ceratitis capitata (Diptera), cinco de *Dilobopterus* sp. (Hemiptera: Cicadellidae), tres de *Apis mellifera* (Hymenoptera), cuatro de Curculionidae (Coleoptera) y cinco ninfas de Acrididae (Orthoptera).

Las arañas fueron colocadas en las jaulas dos horas antes de proporcionarles las presas. Al finalizar la experiencia, se desarmaron las jaulas y se contaron los ejemplares vivos o no comidos por el predador.

Para el análisis de los resultados se utilizó el índice de preferencia α de Manly con una población variable de presas. Los valores de este índice varían de 0 a 1, siendo 0 una presa poco o nada preferida en la dieta y 1 cuando una presa es muy preferida (Krebs, 1999).

$$\alpha_i = \frac{\log p_i}{\sum_{j=1}^m p_j}$$

$P_i = e_i n_i$

e_i : Número de presas vivas al final.

n_i : Número de presas presentes al comienzo.

P_j : Proporción de presas vivas al finalizar la experiencia.

Resultados

Experiencia con *Araneus uniformis*

Los resultados de la primera experiencia obtenidos se presentan en la Tabla I, en la que se especifica, el número de presas vivas al iniciar la experiencia y al finalizar.

El 60% de *C. capitata* (Diptera) fue depredada, al igual que *Dilobopterus* sp. (Hemiptera), lo que equivale para ambos un índice de preferencia de $\alpha=0,4$. En menor medida fue seleccionada *A. mellifera* (Hymenoptera) con un índice de $\alpha=0,18$. Curculiónidos y ortópteros no fueron consumidos.

En la segunda repetición de la experiencia (Tabla II), se observó que la preferencia alimentaria de *A. uniformis*, a diferencia de la experiencia anterior, fue mayor por *Dilobopterus* sp. (Hemiptera), resultando depredados el 80% de los individuos con un valor de $\alpha=0,58$, seguida por la preferencia hacia *C. capitata* (Diptera) de $\alpha=0,19$, *A. mellifera* con una preferencia de $\alpha=0,15$ y de ortópteros con $\alpha=0,10$, los que fueron consumidos en un 40%, 33% y 20% respectivamente. Los coleópteros no fueron seleccionados.

En la tercera repetición también se observó una mayor preferencia alimentaria por *Dilobopterus* sp. (Hemiptera) con 80% $\alpha=47$, seguida por *C. capitata* (Diptera) con 60%, *A. mellifera* (33%), coleópteros (25%) y finalmente los ortópteros (20%) (Tabla III).

Acorde al índice de Manly, *A. uniformis* tiene una preferencia alimentaria por los cicadélidos (Hemiptera), cuyo valor de preferencia α alcanza a un promedio de 48,7%, seguida por los tefritidos (Tephritidae - Diptera) con un promedio de 29% y los ápidos (Apidae - Hymenoptera) ($\alpha=15\%$). Los ortópteros (4,7%) y los coleópteros (2,7%) fueron poco seleccionados (Tabla IV).

Experiencia con *Jessica erythrostoma*

La especie *J. erythrostoma* fue utilizada para la segunda experiencia. Esta especie pertenece a una familia de arañas cazadoras deambuladoras de pequeño a mediano tamaño. La mayoría de las especies son cazadoras activas y veloces, habitantes preferentemente del follaje arbóreo o arbustivo y de la vegetación herbácea, aunque también se las puede hallar en menor proporción en la hojarasca o bajo troncos.

Tabla I. Preferencia alimentaria de *Araneus uniformis* (Araneidae) discriminada por taxa ofrecidos (experiencia 1).
Table I. Food Preference *Araneus uniformis* (Araneidae) discriminated against offered taxa (experience 1).

	Hymenoptera	Coleoptera	Orthoptera	Diptera	Hemiptera
Nº de presas al comienzo de la experiencia. <i>ni</i>	3	4	5	5	5
Nº de presas vivas al finalizar la experiencia. <i>ei</i>	2	4	5	2	2
Proporción de presas vivas al finalizar. <i>pi</i>	0,67	1	1	0,40	0,40
Índice de Manly	0,18	0	0	0,41	0,41

Tabla II. Preferencia alimentaria de *Araneus uniformis* (Araneidae) discriminada por taxa ofrecido (experiencia 2).
Table II. Food Preference *Araneus uniformis* (Araneidae) discriminated against offered taxa (experience 2).

	Hymenoptera	Coleoptera	Orthoptera	Diptera	Hemiptera
Nº de presas al comienzo de la experiencia. <i>ni</i>	3	4	5	5	5
Nº de presas vivas al finalizar la experiencia. <i>ei</i>	2	4	4	3	1
Proporción de presas vivas al finalizar. <i>pi</i>	0,67	1	0,80	0,60	0,20
Índice de Manly	0,15	0	0,10	0,19	0,58

Tabla III. Preferencia alimentaria de *Araneus uniformis* (Araneidae) discriminada por taxa ofrecido (experiencia 3).
Table III. Food Preference *Araneus uniformis* (Araneidae) discriminated against offered taxa (experience 3).

	Hymenoptera	Coleoptera	Orthoptera	Diptera	Hemiptera
Nº de presas al comienzo de la experiencia. <i>ni</i>	3	4	5	5	5
Nº de presas vivas al finalizar la experiencia. <i>ei</i>	2	3	4	2	1
Proporción de presas vivas al finalizar. <i>pi</i>	0,67	0,75	0,80	0,40	0,20
Índice de Manly	0,12	0,08	0,06	0,27	0,47

Tabla IV. Tasa media de preferencia de presas por *Araneus uniformis* (expresada en porcentaje).
Table IV. Average rate prey preferably by *Araneus uniformis* (in percent).

<i>A. uniformis:</i>	experiencia 1	experiencia 2	experiencia 3	Promedio
Hymenoptera	18,00	15,00	12,00	15,00
Coleoptera	0,00	0,00	8,00	2,67
Orthoptera	0,00	8,00	6,00	4,67
Diptera	41,00	19,00	27,00	29,00
Hemiptera	41,00	58,00	47,00	48,67
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

De los resultados obtenidos en esta primera experiencia se observó un mayor consumo de *C. capitata* (Diptera) como presa, mostrando el índice de Manly un valor de $\alpha=0,80$, seguido por el consumo de *Dilobopterus* sp. (Hemiptera) con $\alpha=0,47$; los ejemplares de los restantes órdenes no fueron depredados (Tabla V).

En la segunda repetición se observó que *Dilobopterus* sp. (Hemiptera) fue el más depredado ($\alpha=0,43$), seguida por los coleópteros ($\alpha=0,33$) y *C. capitata* ($\alpha=0,24$). Los órdenes restantes no fueron seleccionados (Tabla VI).

En la tercera repetición la preferencia alimentaria por *C. capitata* (Diptera) fue del 40% de los ejemplares, y finalmente en orden de importancia fueron seleccionados los coleópteros (25%), ortópteros y hemípteros (20% cada uno) y *A. mellifera* (Hymenoptera) no fue consumida (Tabla VII).

Del análisis del Índice de Manly podemos deducir que *J. erythrostoma* tiene una preferencia alimentaria por los dípteros (Tephritidae), cuyo promedio alcanza un α de 48,7%, seguida por los hemípteros (Cicadellidae) ($\alpha=26,7%$) y los coleópteros ($\alpha=18,7%$). Los ortópteros (Acriidae) fueron poco seleccionados ($\alpha=6%$) y los himenópteros (Apidae) no fueron depredados (Tabla VIII).

Los resultados de las experiencias anteriores, tomados en su conjunto, se especifican en la Tabla IX mostrando los niveles de preferencia de las dos especies de arañas utilizadas con relación a las distintas presas. En la misma se observa que *A. uniformis* prefirió a los ejemplares de los dife-

rentes órdenes, pero la preferencia fue máxima sobre los cicadélidos (Hemiptera) y mínima sobre los curculiónidos (Coleoptera). Sin embargo, *J. erythrostoma* demostró un nivel de preferencia intermedia por los dípteros (Tephritidae) y nula por los himenópteros (Apidae).

Discusión

Los artrópodos son considerados plagas de numerosos cultivos que afectan aproximadamente el 10% de la producción agrícola mundial (Greenstone & Sunderland, 1999). Por ello en los últimos años se incrementaron los estudios con el fin de evaluar el rol de las arañas como controladores biológicos en los agroecosistemas (Nyffeler *et al.*, 1994). Numerosos autores verificaron en forma experimental el accionar de las arañas como depredadores de insectos y la dieta, a pesar de ser generalistas, puede llegar a ser muy restricta cuando un tipo de presa es ofrecido en grandes densidades, como suele ocurrir con ciertas plagas en los monocultivos (Cheli *et al.*, 2006). Teniendo en cuenta estos criterios las experiencias realizadas en esta investigación fueron hechas con los insectos más abundantes presentes en la plantación de *Citrus sinensis* (Avalos *et al.*, 2013).

Cheli *et al.* (2006) en su trabajo de prueba alternativa de presas ofrecidas a *Misumenops pallidus* (Thomisidae) en el laboratorio, categorizó tres niveles de depredación en cuanto a preferencia alimentaria, nivel máximo (>55%), intermedio

Tabla V. Preferencia alimentaria de *Jessica erythrostroma* (Anyphaenidae) discriminada por taxa ofrecidos (experiencia 1).
Table V. Food Preference *Jessica erythrostroma* (Anyphaenidae) discriminated against offered taxa (experience 1).

	Hymenoptera	Coleoptera	Orthoptera	Diptera	Hemiptera
Nº de presas al comienzo de la experiencia. <i>ni</i>	3	4	5	5	5
Nº de presas vivas al finalizar la experiencia. <i>ei</i>	3	4	5	2	4
Proporción de presas vivas al finalizar. <i>pi</i>	1	1	1	0,40	0,80
Índice de Manly	0	0	0	0,80	0,47

Tabla VI. Preferencia alimentaria de *Jessica erythrostroma* (Anyphaenidae) discriminada por taxa ofrecidos (experiencia 2).
Table VI. Food Preference *Jessica erythrostroma* (Anyphaenidae) discriminated against offered taxa (experience 2).

	Hymenoptera	Coleoptera	Orthoptera	Diptera	Hemiptera
Nº de presas al comienzo de la experiencia. <i>ni</i>	3	4	5	5	5
Nº de presas vivas al finalizar la experiencia. <i>ei</i>	3	2	5	3	2
Proporción de presas vivas al finalizar. <i>pi</i>	1	0,50	1	0,60	0,40
Índice de Manly	0	0,33	0	0,24	0,43

Tabla VII. Preferencia alimentaria de *Jessica erythrostroma* (Anyphaenidae) discriminada por taxa ofrecidos (experiencia 3).
Table VII. *Jessica erythrostroma* food preference (Anyphaenidae) discriminated against offered taxa (experience 3).

	Hymenoptera	Coleoptera	Orthoptera	Diptera	Hemiptera
Nº de presas al comienzo de la experiencia. <i>ni</i>	3	4	5	5	5
Nº de presas vivas al finalizar la experiencia. <i>ei</i>	3	3	4	3	4
Proporción de presas vivas al finalizar. <i>pi</i>	1	0,75	0,80	0,60	0,80
Índice de Manly	0	0,23	0,18	0,41	0,18

Tabla VIII. Tasa media de preferencia de presas por *Jessica erythrostroma* (expresada en porcentaje).
Table VIII. Average rate of prey preference by *Jessica erythrostroma* (in percent).

<i>J. erythrostroma</i> :	experiencia 1	experiencia 2	experiencia 3	Promedio
Hymenoptera	0,00	0,00	0,00	0,00
Coleoptera	0,00	33,00	23,00	18,67
Orthoptera	0,00	0,00	18,00	6,00
Diptera	81,00	24,00	41,00	48,66
Hemiptera	19,00	43,00	18,00	26,67
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

Tabla IX. Niveles de captura de *Araneus uniformis* (Araneidae) y *Jessica erythrostroma* (Anyphaenidae) sobre presas en condiciones de laboratorio.

Table IX. Levels capture *Araneus uniformis* (Araneidae) and *Jessica erythrostroma* (Anyphaenidae) on preys under laboratory conditions.

Nivel de depredación	Presas	<i>A. uniformis</i>	<i>J. erythrostroma</i>
Máxima (> 55%)	Hemiptera	66,67%	-
	Diptera	46,67%	46,67%
Intermedia (31-55%)	Hemiptera	-	33,33%
	Hymenoptera	33,33%	-
Mínima (10-30%)	Coleoptera	-	25,00%
	Hymenoptera	-	22,22%
	Orthoptera	13,33%	-
No depredados (< 10%)	Coleoptera	8,33%	-
	Orthoptera	-	6,67%

(30%-55%) y bajo (10%-30%). Si tenemos en cuenta este criterio, del total de las tres repeticiones de la primera experiencia y de acuerdo al índice de Manly, *Araneus uniformis* prefirió a los insectos del Orden Hemiptera (48,7%), en relación al Orden Diptera (29%); si bien en la experiencia I prefirieron por igual en un 41%, en la dos experiencias restantes siempre eligieron a los hemípteros (58% y 47%). El orden Hemiptera se encontraría en un nivel de preferencia máximo por esta araña.

La preferencia registrada en esta investigación de *A. uniformis* por los hemípteros, coincide con lo verificado por Martínez & Barreto (1998), quienes observaron que la especie *Alpaida variabilis* Keyserling, 1964 (Araneidae) es enemigo natural de una chinche de la familia Miridae (Hemiptera) plaga que ocasiona perjuicios a los pastos que el ganado utili-

za en su alimentación. Ambas especies de arañas pertenecen a la misma familia y utilizando la misma estrategia para capturar sus presas.

Por otra parte estos resultados obtenidos revisten gran importancia para las plantaciones cítricas, ya que los hemípteros son las plagas de mayor impacto en estas plantaciones como sostienen Elizondo Solís (2002) y Cáceres (2006). Los hemípteros constituyen grupos importantes de insectos fitófagos y la importancia de estas plagas radica particularmente en el daño que le provocan a las estructuras de las plantas (Enríquez, 1985). Sin embargo, Florez *et al.* (2004) en la experiencia de selección de presas y composición de la dieta de arañas orbitales, sostiene que la composición de la dieta de la araña no depende de las preferencias alimenticias sino de la disponibilidad de alimento en el medio donde se encuentre.

Jessica erythrostoma, tuvo una preferencia contraria a la especie de Araneidae, ya que prefirió al Orden Diptera (48,7%), seguida por Hemiptera (26,7%). Estos resultados coinciden con la preferencia alimenticia de *Misumenops pallidus* (Cheli *et al.*, 2006), quizás por las características de forrajeo similares que tienen ambas familias, de no construir telas para cazar y que toman a sus presas por sorpresas. Así, estas características particulares que tienen estas arañas para cazar, moviéndose en busca de su presa, como así también el límite que le impone la jaula y, dado que durante la noche estos insectos seleccionados no se mueven, probablemente estos factores aumentan la probabilidad de encuentro.

Una plaga importante del género *Citrus* actualmente en muchos países es el minador de los cítricos, *Phyllocnistis citrella* Stainton (1856) (Lepidoptera, Gracillariidae). Produce daño importante en la deformación de brotes jóvenes, defoliación, reducción de crecimiento en viveros y plantaciones jóvenes y desarrollo de canchales en heridas provocadas por la larva (Cáceres, 2006). Esta especie fue detectado por primera vez en el norte de Argentina en 1996 (Segade, 2003). Si bien no hemos podido realizar experiencias con esta larva, la especie de araña utilizada en la segunda experiencia (*J. erythrostoma*) pertenece a la familia considerada como una de los predadores importantes en el control del minador, junto a *Chiracanthium inclusum* (Hentz, 1847) (Eutichuridae). Estudios realizados por Amalin (1999) y Amalin *et al.* (2001) confirman este hecho.

Los resultados de este trabajo muestran que existe una amplia diversidad de insectos que son depredados tanto por las arañas tejedoras, como así también por las que no construyen telas. Desde el punto de vista del control biológico, estos organismos son depredadores generalistas que en conjunto contribuyen a la regulación de las poblaciones de insectos; no obstante, existen especies de arañas como las aquí analizadas que presentaron mayor afinidad en la captura de hemípteros y dípteros respectivamente. De allí que si tenemos en cuenta las complejas interacciones que existen a nivel de la comunidad, resulta de mucha importancia el rol que cumplen las arañas al complementar su accionar con el de otros enemigos naturales (Sunderland, 1999), por lo que constituyen especies a tener en cuenta al momento de aplicar medidas para el control biológico de plagas, junto a otros insectos benéficos que se encuentran en la naturaleza.

Bibliografía

- AMALIN, D.M. 1999. *Evaluation of predatory spiders as biological control agents of citrus leafminer, Phyllocnistis citrella, in lime orchards at Homestead, Florida*. Ph.D. thesis. University of Florida, Gainesville.
- AMALIN, D. M., J. REISKIND, J.E. PEÑA & R. MCSORLEY 2001. Predatory Behavior of Three Species of Sac Spiders Attacking Citrus Leafminer. *The Journal of Arachnology*, **29**: 72-81.
- ARMENDANO, A. 2008. *Estudio biológico y ecológico de las arañas depredadoras de gorgojos plagas de cultivos de importancia agroeconómica*. Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP, Inéd.
- AVALOS, G., M. E. BAR, E. B. OSCHEROV & A. GONZÁLEZ 2013. Diversidad de Araneae en cultivos de *Citrus sinensis* (Rutaceae) de la Provincia de Corrientes, Argentina. *Revista de Biología Tropical*, **61**(3): 1243-1260.
- BALE, J., J. VAN LENTEREN & F. BIGLER 2008. Biological control and sustainable food production. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, **363** (1492): 761-776.
- BELTRAMO, J., I. BEROLACCINI & A. GONZÁLEZ 2006. Spiders of soybean crops in Santa Fe Province, Argentina: Influence of surrounding spontaneous vegetation on lot colonization. *Brazilian Journal of Biology*, **66**(3): 29-41.
- BENAMÚ, M. A. 2004. *Estudio Comparativo de la diversidad de arañas de un campo en abandono y un cultivo convencional de limonero (Citrus limon L. Burm) en Rincón del Cerro, Montevideo, Uruguay*. Tesis de Maestría en Biología. Facultad de Cs. Universidad de Montevideo, Uruguay.
- BENAMÚ, M. A. 1999. Estudio preliminar de la araneofauna presente en mandarina cultivada en Vitarte, Lima, Perú. *Revista peruana de Entomología*, **41**: 154-157.
- BENAMÚ, M. & P. AGUILAR 2001. Araneofauna presente en huertos de manzano del valle de mala, Lima, Perú. *Revista peruana de Entomología*, **42**: 199-210.
- BREENE, R., DEAN, D.M. NYFFELER & G. EDWARDS 1993. *Biology, predation, ecology and significance of spiders in Texas cotton ecosystems*. Texas Agricultural Experiment Station, B-1711, College Station, Texas.
- CABRERA, A. L. & A. WILLINK 1973. *Biogeografía de América Latina*. Prog. Sec. Des. Cient. Tec. Dpto. Asuntos. Cient. Sec. Gral. OEA, Washington DC. 120 pp.
- CÁCERES, S. 2006. *Guía Práctica para la Identificación y el Manejo de las Plagas de Citrus*. Programa de Reposicionamiento de la Citricultura Correntina. 111 pp.
- CHELI, G., A. ARMENDANO, & A. GONZÁLEZ 2006. Preferencia alimentaria de arañas *Misumenops pallidus* (Araneae: Thomisidae) sobre potenciales insectos presa de cultivos de alfalfa. *Revista de Biología Tropical*, **54**(2): 505-513.
- ELIZONDO SOLÍS, J. M. 2002. Inventario y fluctuación poblacional de insectos y arañas asociadas con *Citrus sinensis* en la región Huetar Norte de Costa Rica. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecológica*. Costa Rica, **64**: 88-98.
- ENRÍQUEZ, G. 1985. *Curso sobre cultivo de cacao*. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza CATIE, Turrialba, Costa Rica.
- FLÓREZ, E., J. PINZÓN, A. SABOGAL & N. BARRETO 2004. Selección de presas y composición de la dieta de la araña *Alpaida variabilis* (Araneae: Araneidae) en pastizales de la sabana de Bogotá, Colombia. *Revista Ibérica de Aracnología*, **9**: 241-248.
- GREEN, J. 1996. *Field guide to spiders in Citrus*. Cooperative Research Center for Tropical Pest management and department of Entomology, The University of Queensland. 81 pp.
- GREENSTONE, M. & K.D. SUNDERLAND 1999. Why a symposium on spiders in agroecosystems now. *Journal of Arachnology*, **27**: 267-269.
- HAGEN, N., J. MILLS, G. GORDH & J.A. MCMURTRY 1999. Terrestrial arthropod predators of insects and mite pests. In: T.S. Bellows and T.W. Fisher, Editors, *Principles of Biological Control*, Academic Press, San Diego. 383-503.
- HALAJ, J., D.W. ROSS & A.R. MOLDENKE 2000. Importance of habitat structure to the arthropod food-web in Douglas-fir canopies. *Oikos*, **90**: 139-152.
- HOEFLER, C., A. CHEN & E. JAKOB 2006. The Potential of a Jumping Spider, *Phidippus clarus*, as a Biocontrol Agent. *Journal of Economic Entomology*, **99**(2): 432-436.
- KREBS, C.J. 1999. *Ecological Methodology*. Addison-Wesley Longman. 2ª Edition. 620 pp.
- LILJESTRÖM, G., E. MINERVINO, D. CASTRO & A. GONZÁLEZ 2002. La comunidad de arañas del cultivo de soja en la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Neotropical Entomology*, **3**(2): 197-209.
- MALONEY, D., F. DRUMMOND, & R. ALFORD 2003. Spider predation in agroecosystems: can spiders effectively control pest populations. Maine agricultural and forest experiment station, the University of Maine. *Technical bulletin*, **190**, 32 pp.

- MANSOUR, F. & W.H. WHITCOMB 1986. The spiders of a citrus grove in Israel and their role as biocontrol agents of *Cero-plastes floridensis* (Homoptera: Coccidae). *Entomophaga*, **31**: 269-276.
- MANSOUR, F., J. ROSS, G. EDWARDS, W. WHITCOMB & D. RICHMAN 1982. Spiders of Florida citrus groves. *The Florida Entomologist*, **65**(4): 514-522.
- MARSHALL, S., S. WALKER & A. RYPSTRA 2006. Two ecologically-divergent generalists predators have different responses to landscape fragmentation. *Oikos*, **114**: 241-248.
- MARSHALL, S.D., D.M. PAVUK & A.L. RYPSTRA 2002. A comparative study of phenology and daily activity patterns in the wolf spiders *Pardosa milvina* and *Hogna helluo* in soybean agroecosystems in Southwestern Ohio (Araneae, Lycosidae). *Journal of Arachnology*, **30**: 503-510.
- MARTÍNEZ, E. & N. BARRETO 1998. La chinche de los pastos *Callaria Zenica* Stal. En la sabana de Bogotá. *Boletín de investigación*. Corpoica, Bogotá. 66 pp.
- MINERVINO, E. 1996. *Estudio biológico y ecobiológico de arañas depredadoras de plagas de soja*. Tesis UNLP. La Plata, Argentina. 84 p.
- MORRONE, J.J. 2001. *Biogeografía de América Latina y el Caribe*. CYTED, ORCYT - UNESCO & SEA (eds). Manuales & Tesis SEA, Zaragoza **3**: 148 pp.
- NENTWIG, W. 1987. The prey of spiders. pp. 249-263. In *Ecophysiology of Spiders*, W. Nentwig, ed. Springer-Verlag, Berlin, New York.
- NYFFELER, M., W. STERLING & D. DEAN 1994. Insectivorous activities of spiders in United States field crops. *Journal Applied Entomology*, **118**: 113-128.
- NYFFELER, M., D.A. DEAN & L. STERLING 1992. Diets, feeding specialization, and predatory role of two lynx spiders, *Oxyopes salticus* and *Peucetia viridans* (Araneae, Oxyopidae) in Texas cotton agroecosystem. *Environmental Entomology*, **21**: 1457-1465.
- NYFFELER, M., R. BREENE, D. DEAN & W. STERLING 1990. Spiders as predators of arthropod eggs. *Journal Applied Entomology*, **109**: 490-501.
- PEARCE, S., M. ZALUCKI & E. HASSAN 2005. Spider ballooning in soybean and non-crop areas of southeast Queensland. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, **105**: 273-281.
- PERAFÁN, C. & E. FLÓREZ 2004. Composición y distribución espacio-temporal de las comunidades de arañas (Arachnida: Araneae) en el sistema de cultivo maíz-soya de la altillanura plana colombiana, municipio de Puerto López, Meta. *Acta Biológica Colombiana*, Volumen 9 No. 2.
- PLATNICK, N.I. 2014. The world spider catalog. Versión 14.5. Am. Mus. Nat. Hist. Consultado: <http://research.amnh.org/entomology/spiders/catalog/index.html>.
- RIECHERT, S.E. & K. LAWRENCE 1997. Test for predation effects of single versus multiple species of generalist predators: Spiders and their insect prey. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, **84**: 147-155.
- RIECHERT, S.E. & T. LOCKLEY 1984. Spiders as biological control agents. *Annual Review of Entomology*, **29**: 299-320.
- RIECHERT, S. 1974. Thoughts on the ecological significance of spiders. *BioScience*, **24**(6): 352-356.
- RINALDI, I. 1998. Aranhas en agroecosistemas do Brasil. *Anais do VI SINCOBIOL*. Rio de Janeiro, Brasil: 384-388.
- SAMU, F., K. SUNDERLAND & C. SZINETÁR 1999. Scale-dependent dispersal and distribution patterns of spiders in agricultural systems: A review. *Journal of Arachnology*, **27**: 325-332.
- SEGADÉ, G. 2003. Aspectos biológicos del Minador de la hoja de los cítricos *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae) en el Noreste de la provincia de Buenos Aires. INTA. EEA San Pedro. Ruta Nac. 9, km 170 (B293 0ZAA), San Pedro, Buenos Aires, Argentina.
- SUNDERLAND, K. 1999. Mechanisms underlying the effects of spiders on pest populations. *Journal of Arachnology*, **27**: 308-316.
- SYMONDSON, W., K. SUNDERLAND & M. GREENSTONE 2002. Can generalist predators be effective biocontrol agents. *Annual Review of Entomology*, **47**: 561-594.
- VACCARO, C. & J. P. R. BOUVET 2007. Principales plagas de citrus en la provincia de Entre Ríos, región Noreste de Argentina. INTA-EEA Concordia, Entre Ríos, Argentina. *Revista Nutri-Fitos*.
- YOUNG, O.P. & G.B. EDWARDS 1990. Spiders in United States field crops and their potential affect on crop pests. *Journal of Arachnology*, **18**: 1-29.
- WISE, D.H. 1993. *Spiders in Ecological Webs*. Cambridge University Press, Cambridge.